

ICP – Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach

Neupert Bauträger GmbH
Talstraße 7
66424 Homburg



Geschäftsführer
Frank Neumann
Diplom-Geologe
(Ingénieur-Conseil
OAI Luxembourg)
Oliver Semmelsberger
Dipl.-Ing. (FH)

Amtsgericht
Kaiserslautern
HRB2687

USt-Id-Nr. DE 152749803
USt-Id-Nr. LU 18399128

Umwelttechnischer Bericht

Projekt-Nr.: U97017-1

Projekt: Weppler – Ehemalige Ziegelei Weppler, Pirmasenser Straße 93 (Flur-Nr. 2817/10), 66482 Zweibrücken

Betreff: Bodenschutzfläche (Altstandort) 320 00000 – 5035 / 000 – 00; hier: Teilfläche 320 00000 – 5035 / 000 – 01 – Heizölschaden - Ist-Situation und Sanierungs-konzept – Version 2

Bearbeiter: Dipl.-Geogr. Christine Gronz /ns

Datum: 23.07.2024

Verteiler: vorab per E-Mail an: neupert-paul@unternehmensgruppe-neupert.de;
sebastian.ernst@agsta.de; martina.bieg@zweibruecken.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
1 Einleitung	5
1.1 Vorgang und Leistungsumfang	5
1.2 Unterlagen	8
1.3 Standort.....	9
1.3.1 Lage.....	9
1.3.2 Objektdaten - historische, aktuelle und geplante Nutzung - Projektstand	9
1.3.3 Geologie/Hydrogeologie.....	13
2 Untersuchungsmethoden/-umfang.....	14
3 Ergebnisse	16
3.1 Aufschlussergebnisse	16
3.2 Chemoanalytische Untersuchungen - Bodenproben	17
3.3 Chemoanalytische Untersuchungen – Grundwasser.....	18
4 Gefährdungsabschätzung.....	19
4.1 Gesetzliche Grundlagen – Boden	19
4.2 Gesetzliche Grundlagen – Wasser.....	20
4.3 Zusammenstellung der Schadstoffsituation.....	21
4.4 Gefährdungsbeurteilung – relevante Wirkungspfade.....	22
5 Sanierungskonzept.....	23
5.1 Auswahl Sanierungsmethode	23
5.2 Sanierungsmaßnahmen und Sanierungsbereiche	23
5.3 Schutz- und Sanierungsziele	24
5.4 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW).....	26
5.5 Aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW)	26
5.6 Arbeits- und Umgebungsschutz	26
5.7 Freimessung	27
5.8 Entsorgung	28
6 Abschließende Hinweise	28
7 Schlussbemerkungen	29

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 **Pläne**

1.1 Lageplan Maßstab 1:15000	1 Seite
1.2 Liegenschaftskarte 1:1000	1 Seite
1.3 Lageplan - GWM	1 Seite
1.4 Lageplan -Rammkernsondierungen	1 Seite
1.5 Bauvorhaben Neupert Bauträger GmbH - Schnitte	1 Seite
1.6 Bauvorhaben Neupert Bauträger GmbH - Außenanlage	1 Seite

Anlage 2 **Probenahmeprotokolle Grundwasser**

2.1 Ausbau Grundwassermessstellen	3 Seiten
2.2 GWM 1 vom 28.06.2022	1 Seite
2.3 GWM 2 vom 28.06.2022	1 Seite
2.4 GWM 3 vom 28.06.2022	1 Seite
2.5 GWM 4 vom 28.06.2022	1 Seite
2.6 GWM 5 vom 28.06.2022	1 Seite

Anlage 3 **Aufschlüsse - Boden**

3.1 Schichtverzeichnisse RB 1 bis RB 4	7 Seiten
3.2 Bohrprofile RB 1 bis RB 4	1 Seite

Anlage 4 **Analytik**

4.1 Auftrag 3297724, AGROLAB GmbH vom 04.07.2022	10 Seiten
4.2 Prüfbericht Nr. AR-22-JN-008493-01, Eurofins Umwelt Südwest GmbH vom 12.07.2022	4 Seiten

Abkürzungsverzeichnis

AbfKlärV	Verordnung für die Verwertung von Klärschlamm,-kompost, -gemisch
AKW	aromatische Kohlenwasserstoffe
ALEX	ALEX Merk- und Infoblätter Rheinland-Pfalz
ALEX 02	Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung
ALEX 13	Untersuchung und Beurteilung des Wirkungspfads Boden Grundwasser; Sickerwasserprognose
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutz-Gesetz
BK	Bohrkern
BTEX	Sammelbegriff für die leichtflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylool
DepV	Deponieverordnung
DIN	Deutsches Institut für Normierungen, hier Fokus Umweltnormen
DK	Deponieklasse
DTK25	Digitale Topographische Karte 1:25.000
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
GOK	Geländeoberkante
GÜK	Geologische Übersichtskarte
HÜK	Hydrogeologische Übersichtskarte
KW	Kohlenwasserstoff
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
MKW	Mineralölkohlenwasserstoff
MTBE	Methyl-tert-butylether
MUEEF	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten RLP
m üNN	Meter über Normalnull
n.b.	Nicht berechenbar
OK	Oberkante
oPW1-3	Orientierende Prüfwerte für den Boden gemäß ALEX02 RLP
P	Probennummer
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PB	Blei
PCB	Polychlorierte Biphenyle
P-Werte	Prüfwerte
RB	Kleinrammbohrung
SM	Schwermetalle
TOC	Gesamter organischer Kohlenstoff
TM	Trockenmasse
TS	Trockensubstanz
u GOK	Unter Geländeoberkante
UTM Zone	Universale Transversale Mercatorprojektion Zone
Z-Wert	Zuordnungsklasse, Einbauklasse nach LAGA

1 Einleitung

1.1 Vorgang und Leistungsumfang

Die Neupert Bauträger GmbH plant auf dem Grundstück in der Pirmasenser Straße 93 in 66482 Zweibrücken den Bau eines Lebensmittelmarktes (Lidl) inkl. Parkflächen. Die Träger der öffentlichen Belange forderten für die Festsetzung des Vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Lidl – Pirmasenser Straße“ eine Altlastenuntersuchung des Ölschadens.

In der Vergangenheit wurde das Gelände unter anderem durch eine Ziegelei, einen KFZ-Betrieb, eine Schlosserei und einen Baustoffhandel genutzt. Im Jahr 1970 wurde dem Wasserwirtschaftsamt ein Ölschadenereignis (Überfüllung durch Bedienfehler) gemeldet.

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach wurde im Namen und auf Rechnung der Neupert Bauträger GmbH, Talstraße 7, 66242 Homburg am 12.05.2022 (vertretend durch Herrn Neupert) mit den Untersuchungen und der Berichterstellung gemäß ICP Angebot Nr. 210720 vom 14.09.2021 beauftragt.

Ziel der Untersuchungen war die Feststellung des IST-Zustandes der Schadstoffbelastung im Untergrund (Boden und Grundwasser) sowie die Gefährdungsbeurteilung der relevanten Wirkungspfade. Daraus folgte die Ausarbeitung eines Sanierungskonzeptes.

Zur Untersuchung des Grundwassers wurden am 25.05.2022 drei 5“ Grundwassermessstellen errichtet. Diese, sowie zwei bereits vorhandene 2“ Grundwassermessstellen, wurden am 28.06.2022 beprobt und die Wasserproben auf die verdachtsspezifischen Parameter AKW und MKW analysiert.

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 28.06.2022 weiterhin -4- Rammkernsondierungen abgeteuft, Einzelproben entnommen und chemoanalytisch auf die Verdachtsparameter AKW und MKW untersucht.

Die Erkundungen und die relevanten Voruntersuchungen wurden in dem umwelttechnischen Bericht vom 26.07.2022 [18] zusammengefasst. In dem Bericht [18] wurden die Untersuchungsergebnisse dargestellt und eine gutachtliche Gefährdungsabschätzung der betroffenen Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser vorgenommen. Des Weiteren wurde ein Sanierungskonzept aufgestellt, welches mit der zuständigen Behörde (SGD Süd, Neustadt an der Weinstraße) abgestimmt wurde.

Die 1. Fassung diesen Berichts wurde der SGD Süd, Neustadt zur Bewertung vorgelegt. Im Dezember 2022 sollten bereits Abstimmungen zwischen dem Bauunternehmer (AG, Neupert Bauträger GmbH), dem Planer (Agsta UMWELT GmbH), der SGD Süd Neustadt und dem Gutachter der ICP mbH stattfinden. Aufgrund von Krankheit und Personalmangel bei der SGD sowie erforderlichen Planungsabstimmungen (Stadt, Bauunternehmen/Investor und Planer), den feststehenden Verfahrensabläufen (Genehmigungen und Anträge) und dem Wunsch der Kostenreduzierung seitens des AG wurden die Abstimmungsgespräche erst im Mai 2024 wieder aufgenommen.

Am 21.05.2024 fand eine Telefonkonferenz zwischen Vertretern der SGD Süd Neustadt und dem Gutachter der ICP statt.

Die SGD kann dem vorliegenden ICP-Konzept [18] zur Sanierung des Heizölschadens weitestgehend folgen. Der Sanierungszielwert wird jedoch auf den oSW1 festgesetzt, satt wie vorgeschlagen dem oSW3. Weiterhin wurde deutlich gemacht, dass wie im Sanierungskonzept beschrieben, ein temporäres Grundwassermanagement sowie eine gutachterliche Begleitung der Maßnahmen erforderlich ist. Zu diesem Zeitpunkt konnte der Umgang mit dem Altstandort (Ziegelei, Schlosserei) hinsichtlich der bodenschutzrechtlichen Belange nicht geklärt werden, da dem Gutachter der aktuelle Sachstand (Eigentumsverhältnisse, Gebäudezustand) und die Planung (Absichten Investor, Tiefbau- und Hochbaumaßnahmen, Zeitplan) nicht bekannt war.

Es folgte eine Videokonferenz am 28.05.2024 mit Vertretern der SGD Süd Neustadt, dem Planer, Vertretern der Stadt Zweibrücken und dem Gutachter der ICP mbH. Das Ergebnis des Abstimmungsgesprächs ist im Vermerk [19] zusammengefasst. Der Stadt Zweibrücken war es wichtig festzuhalten, dass ein B-Plan keine Widersprüche zu den Belangen des Bodenschutzes produzieren soll. Erneut konnte aus den bereits genannten Gründen (aktueller Sachstand, Planung, Intention Investor vor allem bzgl. Kosten) kein Ergebnis erzielt werden.

Am 06.06.2024 wurde bei der Stadt Zweibrücken ein Präsenztreffen zwischen Vertretern der Stadt Zweibrücken, dem Planer und dem Geschäftsführer der ICP mbH abgehalten.

Die Stadt Zweibrücken stimmt der baubegleitenden Erkundung des Altstandorts zu, unter der Voraussetzung, dass die SGD Süd Neustadt einwilligt und die jeweiligen abgestimmten Vorgaben eingehalten werden.

Die Abschlussgespräche zwischen Vertretern der SGD Süd Neustadt und dem Geschäftsführer der ICP mbH fanden am 17.06.2024 in Neustadt a.d. Weinstraße statt.

Das Ergebnis der Abstimmung wurde mit Mail vom 18.06.2024 dem AG mitgeteilt.

Es wurden folgende Absprachen getroffen:

Es ist ein Konzept zur Berücksichtigung der bodenschutzrechtlichen Belange im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen auf dem Altstandort zu erstellen.

Das Konzept wird in einem separaten Bericht dargestellt.

Die Sanierung des Heizölschaden ist der Baumaßnahme vorzuziehen. Die Freimeßung hat gemäß dem ALEX-Merkblatt 16 zu erfolgen. Das Freimeßungsraster wird zunächst auf 5 m festgelegt und bei geänderten Voraussetzungen angepasst. Weiterhin ist ein Sanierungskonzept sowie ein Arbeits- und Sicherheitsplan aufzustellen, welche mit der Gewerbeaufsicht abzustimmen sind.

Die Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH (ICP), Am Tränkwald 27, 67688 Rodenbach wurde am 18.06./19.06. durch Herrn Neupert per Mail und telefonisch mit Erstellung der für die Einreichung des Bauantrags (Bauausschusssitzung am 27.08.2024) erforderlichen Gutachten beauftragt. Hierbei handelt es sich um die Aktualisierung des Sanierungskonzepts vom 26.07.2022 [18] in Bezug auf die Absprachen mit der SGD Süd sowie um die Aufstellung des Konzepts zur Einhaltung der bodenschutzrechtlichen Belange im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen auf dem Altstandort.

Der vorliegende Bericht baut auf der 1. Version vom 26.07.2022 auf und ergänzt die Ergebnisse und Forderungen der Abstimmungsgespräche. Die Ergebnisse der umwelttechnischen Erkundungen sowie das Sanierungskonzept werden beschrieben.

Da es sich bei den Sanierungsmaßnahmen im Bereich des Heizölschadens um Arbeiten im kontaminierten Bereich handelt, ist vor Beginn der Tätigkeiten darüber hinaus ein Arbeits- und Sicherheitsplan aufzustellen.

1.2 Unterlagen

- [1] Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz: GeoPortal.rlp, <http://www.geoportal.rlp.de>, Liegenschaftskarte RP Basisdienst; Zugriff am 16.07.2024
- [2] Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz: Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:300.000, <http://mapclient.lgb-rlp.de>, GÜK300; Zugriff am 16.07.2024
- [3] Landesamt für Geologie und Bergbau, Rheinland-Pfalz: Hydrogeologische Übersichtskartierung von Rheinland-Pfalz 1:200.000, <http://mapclient.lgb-rlp.de>, HÜK200; Zugriff am 16.07.2024
- [4] Landschaftinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz. Zugriff am 16.07.2024
- [5] Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (MUEEF): geoportal-wasser, <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/2025/>. Zugriff am 16.07.2024
- [6] Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998, zuletzt geändert 25.02.2021
- [7] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999, zuletzt geändert 09.06.2021
- [8] ALEX Merk- und Infoblätter des Landesamtes für Umweltschutz, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht (LUWG), Aktualisierungsstand: August 2023
- [9] Kurzbericht vom 18.09.1997, Az <U97017>, gef. ICP
- [10] Umwelt- und Geotechnik Rogmann GmbH, Homburg: Umwelttechnischer Bericht - Historische Recherche; Vorhaben: Neubau eines Lebensmittelmarktes „Pirmasenser Straße“; Nummer: HOM/BG 06-26043; Stand 23.05.2006
- [11] Umwelt- und Geotechnik Rogmann GmbH, Homburg: Grundwasseranalysen. Stand 16.01.2007
- [12] SGD Süd, Neustadt a. d. Weinstraße: Ehemalige Ziegelei Weppler, Zweibrücken, Pirmasenser Straße 93, Flurstück 2817/10, Auskunft zum Untersuchungsumfang vom 09.08.2021 (Aktenzeichen: 90-91/ZW ASO-315 (2014/024)).
- [13] Grub Architekten und Ingenieure GmbH: Lageplan, LIDL-Einkaufsmarkt. Stand 09.06.2024
- [14] Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Lidl – Pirmasenser Straße“ mit Vorhaben- und Erschließungsplan. Stand Mai 2022
- [15] E-Mail- und Telefonkontakt ICP (F. Neumann) und SGD Süd (A. Link) vom 12.05.2022
- [16] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Stand Januar 2017.
- [17] Bayrisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt Nr. 3.8/6 „Entnahme und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen“. Stand 17.05.2002
- [18] Umwelttechnischer Bericht vom 26.07.2022, Az <U97017-1>, gef. ICP
- [19] SGD Süd, Neustadt (Frau Jutrzenka): Vermerk - zum Abstimmungsgespräch über das weitere Vorgehen zur Aufstellung des vorhabenbezogenen B-Plans am 28.05.2024 als Videokonferenz. 11.06.2024

1.3 Standort

1.3.1 Lage

Das Untersuchungsgebiet in der Pirmasenser Straße 93, in 66482 Zweibrücken (Gemarkung Niederauerbach, Flur 0, Flurstück 2817/10) befindet sich im Stadtteil Niederauerbach, ungefähr 4 km nordöstlich des Stadtzentrums Zweibrücken auf einer Höhe von ca. 228 m ü. NN [4]. Das relativ ebene Gelände ist hauptsächlich von öffentlichen Verkehrswegen, Gewerbe und Wohnbebauung umgeben.

1.3.2 Objektdaten - historische, aktuelle und geplante Nutzung - Projektstand

Die Untersuchungsfläche wird im Süden durch die Pirmasenser Straße und im Westen durch die Schneiderbergstraße begrenzt. Im Norden und Osten schließen sich Industrie- und Gewerbegebiete an (Schlosserei und Schuhfabrik). Entlang der Pirmasenser Str. und der Schneiderbergstraße stehen zudem Wohnhäuser. Das Flurstück weist einen hohen Versiegungsgrad auf. Es ist mit einem Wohnhaus und -2- Werkshallen (ehemalige Ziegelei und Schlosserei, inkl. Garagen, Schuppen und Lagerräumen) bebaut (Abbildung 1) [1].



Abbildung 1: Luftbild der Untersuchungsfläche (Quelle: google maps).

Um das durch die Nutzung der Fläche ausgehende Gefährdungspotential bewerten zu können, wurde im Jahr 2006 durch die Umwelt- und Geotechnik Rogmann GmbH eine historische Recherche durchgeführt [10]. Die nachfolgende Tabelle 1 fasst die historische Nutzung und die relevanten Ereignisse zusammen.

Tabelle 1: Historische Nutzung

Zeit	Nutzungsart / Ereignis
1865 – 1978	Betrieb einer Ziegelei (ab 1923 Fa. Weppler)
1970	Meldung eines Ölschadens (Überfüllschaden durch Bedienfehler)
1980	Schließung der Ziegelei
1980 bis heute	Lagerhalle und Unterstellmöglichkeiten für Fahrzeuge von Schaustellern
1985 bis mind. 2006	Autowerkstatt (Fa. Kempf)
1990 bis heute	Nördlich gelegene Gebäude ist an Schlosserei vermietet
1995/96	Vermietung der Lagerhallen, um eine Kartbahn zu errichten
07.02.1997	Reinigung, Entgasung und Außerbetriebsetzung von mehreren Tanks (60.000 l Kellertank, je ein 3.000 l, 10.000 l und 16.000 l Erdtank) durch die Fa. Günter Bucher GmbH
11.09.1997	Erkundungen im Bereich des Ölschadens durch die Fa. ICP
2006	Teilweise Vermietung an Baustoffhandel, Lagerhalle für Flohmärkte
aktuell	Keine aktive Nutzung, Flächen sind teilweise mit Autoteilen, Möbeln, PKW, Kleidung und Unrat zugestellt

Am 17.12.1970 wurde dem Wasserwirtschaftsamt Kaiserslautern ein Schadensereignis vom 23.11.1970 gemeldet. Demnach kam es durch einen Bedienfehler zur Überfüllung und zu Schäden an der Füllleitung bei zwei einwandigen oberirdischen Heizöltanks [10], welche sich in einer Garage an der Pirmasenser Straße befanden. Das ausgelaufene Heizöl ist in den Untergrund versickert. Zu diesem Zeitpunkt wurde eine Fläche von 3 x 10 m als Schadensbereich angegeben [10]. Über ergriffene Sofortmaßnahmen oder durchgeführte Untersuchungen ist nichts bekannt.

Aufgrund einer geplanten Umnutzung im Jahre 1996 fand durch die Stadtverwaltung Zweibrücken eine Ortsbegehung statt, bei der erhebliche Mängel festgestellt wurden und der Schadensfall aus dem Jahr 1970 erneut präsent wurde. Die Fa. ICP mbH führte im Jahr 1997 umwelttechnische Untersuchungen (Grundwasser und Boden) durch, die auf einen akuten Handlungsbedarf hindeuteten.

Die nächsten umwelttechnischen Untersuchungen fanden jedoch erst wieder im Jahr 2006 durch die Fa. Umwelt- und Geotechnik Rogmann GmbH statt. Diese führten die bereits erwähnte historische Recherche [10] durch und errichteten -2- weitere Grundwassermessstellen sowie beprobten diese auf die Parameter MKW und AKW. Die Ergebnisse bezeugten eine Belastung des Grundwassers durch diese Parameter [11].

Nach dem Kenntnisstand des Gutachters, wurden seit 2006 bis 2022 im Plangebiet keine weiteren Untersuchungen durchgeführt oder sonstige Maßnahmen ergriffen.

Gemäß Schreiben der SGD Süd, Neustadt a. d. Weinstraße vom 13.08.2021 [12] ist der Altstandort im Bodenschutzkataster erfasst:

- Teilfläche 320 00 000 – 5035 / 000 – 01: Bereich Öllager, ehem. Ziegelei Fa. Weppler, Zweibrücken, Pirmasenser Straße 93
- Teilfläche 320 00 000 – 5035 / 000 – 00: Restfläche ehem. Ziegelei Fa. Weppler, Zweibrücken, Pirmasenser Straße 93

In dieser Stellungnahme werden für die Teilfläche 320 00 000 – 5035 / 000 – 01 weitere Untersuchungen zur Eingrenzung des Schadensbereiches gefordert. Auf dieser Basis soll die Sanierung geplant werden (baubegleitend). Durch die Errichtung von 5“ Grundwassermessstellen und ein Grundwassermanagement ist der Erfolg der Maßnahme nachzuweisen [12].

Aufgrund fehlender Informationen für die Teilfläche 320 00 000 – 5035 / 000 – 00 sind hier ebenfalls orientierende Untersuchungen durchzuführen [12].

Telefonisch und mit der Mail vom 12.05.2022 wurde die SGD Süd (Herr Dr. Link) von Herrn Neumann (Fa. ICP mbH Rodenbach) über den Projektstand informiert. Es wurde darauf hingewiesen, dass der Schadensfall bereits 52 Jahre zurück liegt und behördlich bisher keine Sicherungsmaßnahmen forciert wurden. Weiterhin wurde mitgeteilt, dass die derzeitigen Planungen den Rückbau der Bestandsgebäude (einschließlich Bodenplatte), sowie die Überbauung und großflächige Versiegelung (Lebensmittelgeschäft mit Parkplatz) beabsichtigen. Eingriffe in den Untergrund waren zu diesem Zeitpunkt nicht vorgesehen. Die Sanierung der Teilfläche 320 00 000 – 5035 / 000 – 01 soll baubegleitend erfolgen.

Mit Übersendung des ICP Angebots Nr. 210720 vom 14.09.2021 wurde der SGD Süd der geplante Untersuchungsumfang (Kapitel 2) mitgeteilt.

Die Planung der Neupert Bauträger GmbH sieht den Neubau eines Lebensmittelmarktes (ohne Keller) mit den dazugehörigen Park- und Verkehrsflächen vor (Anlage 1.5 und 1.6).

Tabelle 2: Objektdaten

Lage	Pirmasenser Straße 93, 66482 Zweibrücken Höhe: 229 m ü. NN
Ortsteil / kreisfreie Stadt / Land	Niederauerbach / Zweibrücken / Rheinland-Pfalz
Gemarkung / Flur / Flurstück	Niederauerbach / 0 / 2817/10
Flächengröße	Grundstück: ca. 8500 m ² Gebäude: ca. 2300 m ³ Begrünte Fläche: ca. 1250 m ² Parkfläche: ca. 4950 m ²
ursprüngliche Nutzung	siehe Tabelle 1
Aktuelle Nutzung	Lagerflächen
Geplante Nutzung	Lebensmittelmarkt mit Parkflächen
Nutzung des Umfeldes	Gewerbe, öffentlicher Verkehrsraum, Wohnbebauung
Potenzielle Belastung	MKW, AKW
Schutzgebiete	Gentechnikfreie Gebiete §19 LNatSchG, in ca. 200 m östlicher Entfernung: Trinkwasserschutzgebiet mit RVO Zone III (Zweibrücken OT Niederauerbach, Contwig, 4)
Schutzgüter	Boden, Grundwasser, Mensch



Foto 1: Bestandsgebäude an der Pirmasenser Straße, Zweibrücken, Blick nach Nordwesten [ICP, 28.06.2022].



Grundwassermessstelle
 GWM 5 (ehemals GWM 1).

Foto 2: Ehemaliges Öllager, in dem sich 1970 der Schadensfall ereignete, Blick nach Südwesten [ICP, 28.06.2022].

1.3.3 Geologie/Hydrogeologie

Die Untersuchungsfläche liegt nach geologischer Karte GÜK 300 [2] im Grenzbereich zwischen „Mittleren und Oberen Buntsandstein der Pfalz“ und den „Fluviatilen Sedimenten“ des Quartär (Pleistozän). Der Mittlere und Obere Buntsandstein wird petrographisch gesehen aus Mittel- bis Grobsandsteinen (grau bis hellrot, braunrot, z.T. konglomeratisch, basal quarzitisch, glimmerführend) gebildet. Petrographisch bestehen die fluviatilen Sedimente aus kiesigen Sanden, sandigen Kiesen, welche z.T. lehmig und humos sind.

Der nächstgelegene Vorfluter ist der Schwarzbach, welcher südlich in ca. 240 m in Entfernung fließt [1]. Laut hydrologischer Karte HÜK 200 gehört das Untersuchungsgebiet zum hydrogeologischen Großraum west- und süddeutsches Schichtstufen- und Bruchschollengebirge und dem untergeordneten hydrogeologischen Teilraum südwestdeutscher Muschelkalk und Keuper [3]. Dabei handelt es sich um silikatischen / karbonatischen Kluft- und Porengrundwasserleiter mit einer mäßigen bis geringen Durchlässigkeit. Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung wird mit ungünstig angeben. Das Gebiet ist Teil des Grundwasserkörpers Schwarzbach 2 und damit Teil der Grundwasserkörpergruppe Schwarzbach [3]. Gemäß Untersuchungen steht das Grundwasser im Plangebiet in einer Tiefe von ca. 1,40 m uGOK (GWM 2) an.

Es wird von einer weitestgehend südwestlich gerichteten Fließrichtung ausgegangen. Diese kann sich jedoch durch unterschiedliche Wasserstände des Schwarzbachs sowie des Auerbachs in eine eher westlich gerichtete Fließrichtung ändern.

Das Untersuchungsgebiet ist nicht als gesetzliches Überschwemmungsgebiet ausgewiesen. Es gehört zum gentechnikfreien Gebiet (nach §19 LNatSchG) [4, 5]. In 200 m östlicher Entfernung befindet sich das Trinkwasserschutzgebiet mit RVO Zone III (Zweibrücken OT Niederauerbach, Contwig, 4).

2 Untersuchungsmethoden/-umfang

Das Untersuchungsprogramm für die orientierende Erkundung, wurde auf Grundlage der örtlichen Begebenheiten und der Lage des Schadensbereiches festgelegt.

Ziel war es den IST-Zustand im Untergrund (Boden und Grundwasser) im Bereich des Ölschadens zu erfassen (Abbildung 2).

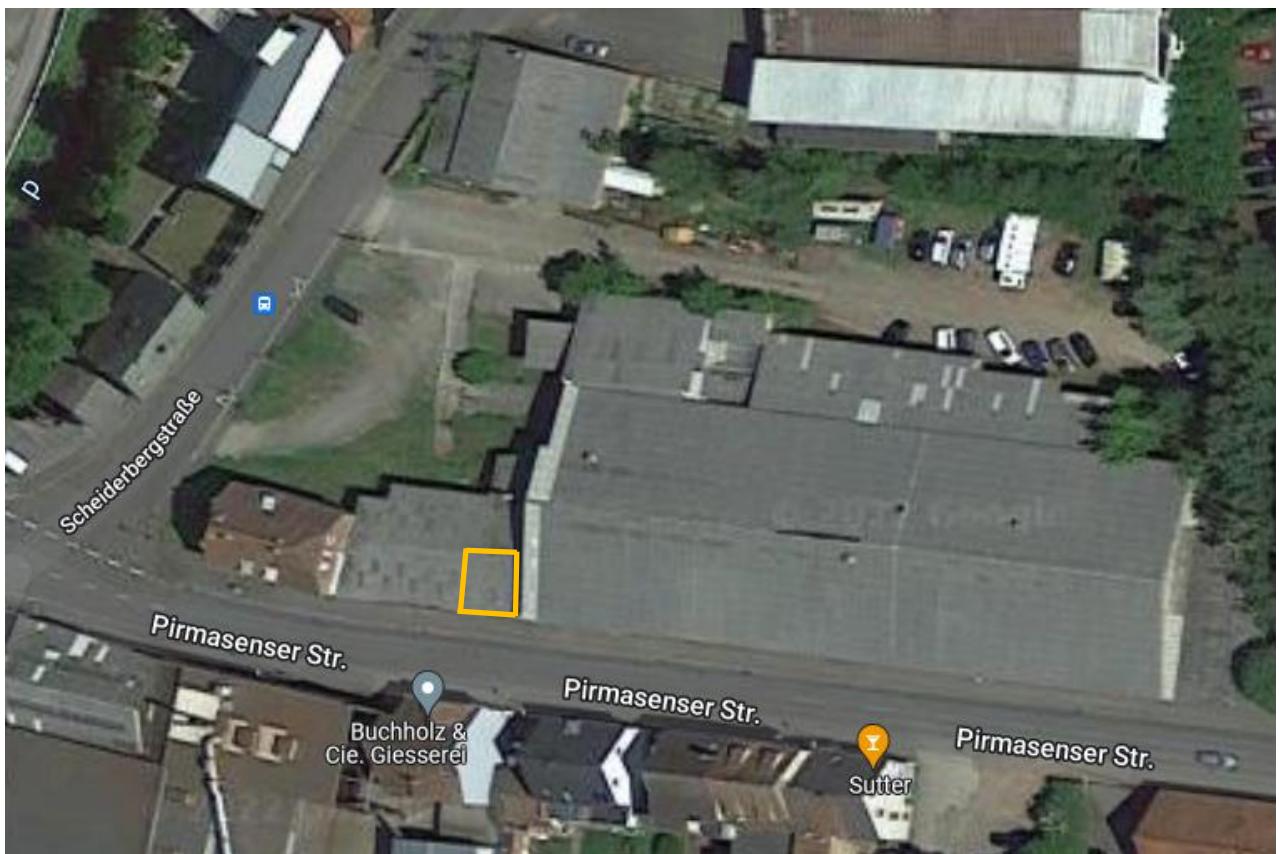


Abbildung 2: Luftbild der Untersuchungsfläche; Orange: ehemaliges Öllager (Quelle: google maps).

Am 24.05. und 25.05.2022 wurden -3- Kernbohrungen abgeteuft und mittels Filter- und Vollrohren (5-Zoll, HDPE) zu temporären Grundwassermessstellen ausgebaut (Anlage 2.1). Die Grundwassermessstellen GWM 2 und GWM 3 wurden Unterflur gesetzt, da sie sich in der Kreisstraße K5 befinden. Die Bohrprofile und die Ausbauprofile sind der Anlage 2.1 zu entnehmen. Nach dem Setzen der Messstellen wurden diese klargepumpt. Die Grundwassermessstellen GWM 1 bis GMW 3 wurden am 28.06.2022 beprobt. Es wurden die Sofortparameter Temperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt, Redoxpotential sowie die Grundwasserstände gemessen. Die mit einer frequenzgeregelten Tauchmotorpumpe Typ MP1 entnommenen Proben, wurden in geeignete Probenbehälter gefüllt und zeitnah, gekühlt sowie lichtgeschützt dem Labor AGROLAB GmbH zur chemoanalytischen Untersuchung auf die Parameter AKW und MKW übergeben.

Die Probenbehälter wurden eigens für dieses Projekt und den definierten Parameterumfang dem Büro ICP durch das Labor AGROLAB zur Verfügung gestellt. Weiterhin wurden -2- der bereits bestehenden 2-Zoll Grundwassermessstellen untersucht. Dabei ist zu beachten, dass die Bezeichnungen der 2-Zoll Messstellen für die aktuellen Erkundungen geändert wurden: ehemalige GWM1 ist nun GWM 5; ehemalige GWM 2 ist nun GWM 4. Auch aus diesen Messstellen wurden Grundwasserproben entnommen. Jedoch wird darauf hingewiesen, dass die Pegel teilweise zugeschlämmt waren. In den Pegeln ist der Wasserzufluss sehr gering ausgeprägt, so dass ein Leerpumpen der Messstellen vor der Probenahme nicht möglich war. Andernfalls hätte das Probenmaterial nicht ausgereicht.

Die Einzelheiten der Wasserprobenahmen (Vor-Ort-Messungen, etc.) sind den Probenahmekprotokollen (Anlagen 2.2 bis 2.6) zu entnehmen.

Am 28.06.2022 wurden durch die ICP mbH im Zuge orientierender umwelttechnischer Untersuchungen -4- Rammkernsondierungen (DN 80/60) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine max. Tiefe von 3,70 m uGOK abgeteuft und bei Schichtwechsel sowie bei organoleptischen Aufälligkeiten Einzelproben entnommen, jedoch höchstens je laufendem Meter. Da der Schadensfall bereits über 50 Jahre und die bereits vorliegenden Bodenuntersuchungen ca. 25 Jahre zurücklagen, wurden zur Feststellung des IST-Zustandes -3- Rammkernsondierungen im ehemaligen Lagergebäude der Tanks abgeteuft, -1- weitere im angrenzenden Gebäude. Die Auswahl der Lage der Ansatzpunkte wurde durch die örtlichen Gegebenheiten wie die angrenzenden öffentlichen Verkehrswege (Bürgersteig und Kreisstraße), die Lage der Leitungen sowie dem hohen Flächenanteil, welcher mit Gegenständen und Unrat zugestellt ist, stark begrenzt.

Das Bohrgut wurde in braune Weithalsgläser (400 ml) überführt. Bei der Probenahme des auf AKW zu untersuchenden Bodenmaterials muss der hohen Flüchtigkeit der Stoffgruppe Rechnung getragen werden. Daher wurde sofort nach Ziehen der Bohrsonden Bodenmaterial aus einer bestimmten Tiefe entnommen und in Methanol befüllte 50 ml-Headspace-Gläschen gefüllt.

Die Proben wurden etikettiert, gekühlt und lichtgeschützt zum Transport in das Labor (Eurofins Umwelt Südwest GmbH) zur chemoanalytischen Untersuchung auf die in der Tabelle 3 aufgeführten Parameter übergeben. Die Bohrprofile wurden geotechnisch erfasst und umwelttechnisch aufgenommen (Anlagen 3.1 und 3.2).

Tabelle 3: Untersuchungs- und Analyseumfang.

Bohrung	Probe	Probenbezeichnung	Tiefe [m u GOK]	Bezeichnung	Analytik
RB 1	P 4	RB 1 P 4	0,60 – 1,00	Gew. Boden	AKW und MKW
	P 8	RB 1 P 8	2,80 – 3,30	Gew. Boden	AKW und MKW
RB 2	P 4	RB 2 P 4	0,80 – 1,40	Gew. Boden	AKW und MKW
RB 3	P 4	RB 3 P 4	1,20 – 1,60	Gew. Boden	AKW und MKW
RB 4	P 3	RB 4 P 3	1,40 – 2,20	Gew. Boden	AKW und MKW

3 Ergebnisse

3.1 Aufschlussergebnisse

Die Ergebnisse der Bohrungen sind in den Anlagen 3.1 und 3.2 und dargestellt. Die Grundwassermessstellen wurden mittels GNSS in Lage und Höhe eingemessen. Eine Einmessung der Rammkernsondierungen sowie der Grundwassermessstelle GWM 5 mittels GNSS war aufgrund von Gebäudeschatten nicht möglich.

Tabelle 3: Koordinaten der Grundwassermessstellen GWM 1 bis GWM 4, UTM Zone 32.

Bezeichnung	Rechtswert (Meter)	Hochwert (Meter)	Orthometrische Höhe (m üNN)
GWM 1	383211,856	5456956,898	230,790
GWM 2	383184,458	5456899,480	228,700
GWM 3	383206,347	5456896,592	228,669
GWM 4	383190,169	5456905,474	228,717

Die Bohrungen wurden bis in eine Tiefe von max. 3,70 m uGOK abgeteuft. Unterhalb war kein Bohrfortschritt feststellbar. Grund-, Schicht- bzw. Stauwasser wurde bei den Bohrungen RB 1 und RB 3 in Tiefen von 1,20 m bzw. 1,60 m vorgefunden.

Nach Aufbruch der Oberflächenbefestigung (Beton) wurden bei den Bohrungen unterschiedliche Auffüllungen wie RC-Material, Schotter, Sandsteinlagen, nicht bindige, sandige, schluffige Kiese und bindige, schluffige Tone aufgeschlossen. In den Auffüllungen wurden Fremdbestandteile in Form von Kohle sowie Sandstein-, Ziegel- und Schwarzdeckenbruchstücke vorgefunden.

Die Auffüllungen wurden durchstoßen und der gewachsene Untergrund aufgeschlossen. Es handelt sich dabei um schluffige Sande oder sandige Kiese (teils schluffig).

Die folgenden Bodenproben wiesen olfaktorische Auffälligkeiten (aromatischer Geruch) auf:

- RB 1: P 1 bis P 8 (0,60 – 3,30 m uGOK)
- RB 2: P 4 und P 5 (0,80 – 1,80 m uGOK)
- RB 3: P 3 bis P 6 (0,80 – 2,40 m uGOK)
- RB 4: P 3 und P 4 (1,40 – 2,20 m uGOK)

In den darüber und darunter liegenden Proben war kein auffallender Geruch wahrnehmbar.

3.2 Chemoanalytische Untersuchungen - Bodenproben

In der folgenden Tabelle 4 sind die Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen der Einzelproben dargestellt und anhand der beurteilungsrelevanten Prüf- bzw. Maßnahmenwerte beurteilt [7, 8]. Die Überschreitung des höchsten Prüfwertes bestimmt die jeweilige farbliche Markierung des ermittelten Schadstoffgehaltes der Probe.

Tabelle 4: Chemoanalytische Untersuchungsergebnisse der Einzelbodenproben und relevante Prüfwerte.

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	RB 1 P 4	RB 1 P 8	RB 2 P 4	RB 3 P 4	RB 4 P 3	ALEX 02 oPW1	ALEX 02 oPW2	ALEX 02 oPW3
Tiefe	m u GOK	0,60-1,00	2,80-3,30	0,80-1,40	1,20-1,60	1,40-2,20			
KW-Index C10-C40	mg/kg TM	7700	<40	7400	14000	2700	300	600	1500
ΣAKW	mg/kg TM	14,0	n.b.	88,5	2140	16,2	2	7	25
Benzol	mg/kg TM	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	0,1	0,2	1
Toluol	mg/kg TM	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1	2	10
Ethylbenzol	mg/kg TM	0,14	<0,05	0,53	0,85	<0,05	1	2	10
Xylole	mg/kg TM	0,69	<0,05	3,10	12,11	0,06	1	2	10
MTBE	mg/kg TM	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	--	--	--
n.b. = nicht berechenbar, da Einzelparameter unter Bestimmungsgrenze									

Die Probe **RB 1 P 4** weist stark erhöhte Konzentrationen an MKW und AKW auf. Der oPW3 für MKW wird um das Mehrfache überschritten. Der oPW2 für AKW wird um das Doppelte überschritten. Erhöhte BTEX-Konzentrationen wurden nicht nachgewiesen.

In der Probe **RB 1 P 8** werden keine erhöhten Schadstoffgehalte ermittelt. Die Konzentrationen an MKW und AKW liegen unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Deutlich erhöhte Konzentrationen an AKW und MKW wurden in der Probe **RB 2 P 4** nachgewiesen. Die oPW3 für MKW und AKW werden um das Mehrfache überschritten. Außerdem wird der oPW2 für die Xylole überschritten.

In der Probe **RB 3 P 4** werden ebenfalls erhöhte Konzentrationen an MKW, AKW und Xylolen ermittelt. Der oPW3 für MKW wird um mehr als das 9-fache überschritten und der für AKW um mehr als das 86-fache.

Auch die Probe **RB 4 P 3** weist erhöhte Konzentrationen an MKW und AKW auf. Der oPW3 für MKW wird um fast das Doppelte und der oPW2 für AKW um mehr als das Doppelte überschritten.

3.3 Chemoanalytische Untersuchungen – Grundwasser

In der folgenden Tabelle 5 sind die Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen der Grundwasserproben dargestellt und anhand der beurteilungsrelevanten Prüf- bzw. Geringfügigkeitsschwellenwerte beurteilt [8, 16].

Hinweis:

In den Proben GWM4P1 und GWM5P1 mussten die Bestimmungsgrenzen erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Tabelle 5: Chemoanalytische Untersuchungsergebnisse der Grundwasserproben (01.12.2021) und relevante Prüfwerte.

Parameter / Probenbezeichnung	Einheit	GWM1P1	GWM2P1	GWM3P1	GWM4P1	GWM5P1	ALEX 02 oPW (Was- serwerte)	GFS- Wert
KW-Index C10-C40	µg/l	<100	<100	<100	<100	<100	100	100
Benzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<1,0	0,5	1
Toluol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	4,7	<0,5	5	--
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	5	--
Xylol	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	1,6	1,1	5	--
Σ AKW	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	32,3	14,5	20	20*
MTBE	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	1,2	<1,0	--	5
> oPW n. ALEX 02	Mehrfach > oPW ALEX02			> GFS-Wert			n.b. = nicht berechenbar, da Konzentration der Einzelparameter unter Bestimmungsgrenze	
--: kein Grenzwert angegeben								
*: alkylierte Benzole gesamt								

In den Proben der Grundwassermessstellen **GWM1 bis GWM3** wurden keine AKW oder MKW nachgewiesen. Die Gehalte liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Die Grundwasserprobe aus **GWM4** weist Konzentrationen an Toluol, Ethylbenzol, Xylol und MTBE auf. Der GFS-Werte für die Summe AKW wird überschritten.

In der Grundwasserprobe aus der Messstelle **GWM5** wurden Konzentrationen an Xylol und AKW nachgewiesen. Die oPW bzw. GFS-Werte werden jedoch eingehalten.

4 Gefährdungsabschätzung

4.1 Gesetzliche Grundlagen – Boden

Die Beurteilung der Ergebnisse von Bodenuntersuchungen bei Verdacht auf schädliche Bodenveränderungen erfolgt bundeseinheitlich nach § 4 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV [6, 7]. Die hier zu betrachtenden Wirkungspfade sind:

- Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)
- Wirkungspfad Boden – Mensch (inhalative Aufnahme)
- Wirkungspfad Boden – Grundwasser
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze
- Bodenluft

Die Beurteilung erfolgt dabei insbesondere anhand von Prüfwerten, die in der BBodSchV für einige Parameter beziffert sind und durch die für das Land Rheinland-Pfalz gültigen Prüfwerte des Merkblattes ALEX 02 [8] ergänzt werden.

Bei Unterschreitung des zugehörigen Prüfwertes (Anwendungsbereich, Zielebene) kann der Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt gelten. Bei Überschreitung des Prüfwertes ist unter Berücksichtigung der Nutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und ggf. durch weitergehende Untersuchungen festzuhalten, ob eine relevante Bodenbelastung vorliegt.

Unabhängig von der Nutzung kann sich je nach Ergebnis der Untersuchungen ein Handlungsbedarf ergeben. Sanierungspflichtige (§4 Abs. 3, 5 und 6 BBodSchG) Bodenveränderungen oder Altlasten sind gemäß BBodSchG bei der zuständigen Bodenschutzbehörde anzeigenpflichtig [8].

Eine Unterschreitung der oPW1-Prüfwerte bedeutet i.A., dass der Verdacht auf schädliche Bodenverunreinigungen insoweit ausgeräumt und in der Regel eine multifunktionale Nutzung (Kinderspielplatz) möglich ist. Weiterhin ist in der Regel davon auszugehen, dass auch keine Grundwassergefährdung zu besorgen ist. Überschreitungen der Prüfwerte bedeuten Handlungsbedarf und ziehen weitere Maßnahmen, wie z.B. eine Detailuntersuchung zur Eingrenzung oder Sanierungsmaßnahmen nach sich. Weiterhin wird auf ALEX Merkblatt 13 [8] verwiesen. Demnach sind bei der Beurteilung einer Gefährdung des Grundwassers aufgrund von Bodenuntersuchungen die Aspekte Mobilität der Schadstoffe, Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone und die ermittelten Schadstoffkonzentrationen zu berücksichtigen. Wird der oPW1 nach ALEX 02 überschritten, ist Kapitel 3.5.2 Tabelle 2 des ALEX-Merkblattes 13 zu berücksichtigen.

Bei der Unterschreitung der oPW2-Prüfwerte ist i.d.R. eine sensible Nutzung, wie Wohnbebauung, möglich.

ICP, Büro Eifel

Johannes-Kepler-Straße 7
 54634 Bitburg
 Telefon 06561-18824
 E-Mail bitburg@icp-geologen.de

ICP, Zentrale

Am Tränkwald 27
 67688 Rodenbach
 Telefon 06374-80507-0
 E-Mail info@icp-geologen.de

ICP, Büro Südpfalz

Lindelbrunnstraße 6
 76887 Bad Bergzabern
 Telefon 06343-9539022
 E-Mail info@suew-geologen.de

Bleiben die oPW3-Prüfwerte unterschritten, ist eine nichtsensible Nutzung (Gewerbe/Industrie) möglich.

Bei unterschiedlicher Nutzung, ist grundsätzlich immer der Prüfwert für die sensiblere Nutzung für die Bewertung heranzuziehen.

Da zukünftig eine gewerbliche Nutzung der Untersuchungsfläche vorgesehen ist, welche einen hohen Versiegelungsgrad aufweisen wird, ist der oPW3 für die Bewertung maßgeblich.

4.2 Gesetzliche Grundlagen – Wasser

Die Beurteilung der Ergebnisse von Wasseruntersuchungen erfolgt gemäß Anhang 2 Nr. 3.2 Buchst. e) der BBodSchV anhand der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) aus dem Wasserrecht [16].

GFS-Werte dienen dem Schutz des Grundwassers im Bereich der Vor- und Nachsorge. Anwendungsbereiche sind punktuelle Schadstoffeinträge bzw. Grundwasserbelastungen aus Punktquellen. Im nachsorgenden Bodenschutz sind die GFS-Werte Basis für die Fortschreibung der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser und die Vorgaben zu deren Anwendung in der BBodSchV [16].

Werden die GFS-Werte erreicht oder überschritten liegt eine beeinträchtigte Grundwasserbeschaffenheit vor. Bleiben die GFS-Werte unterschritten ist eine Grundwassergefährdung nicht zu besorgen.

Da die Überschreitung der GFS-Werte nur ein Bewertungsfaktor bei der Beurteilung der Nachteiligkeit einer Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit ist, löst ein festgestelltes Erreichen oder Überschreiten der GFS-Werte im Grundwasser durch eine bereits eingetretene Immission noch kein Präjudiz bei der Beurteilung aus, ob Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind. Hierbei verbleibt den Vollzugsbehörden ein Ermessensspielraum bei der Gesamteinschätzung der Situation. Der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz ist zu beachten [16]. Es wird auf das Kapitel 3.3 „Gefahrenbeurteilung und Gefahrenabwehr im Anwendungsbereich des Bodenschutzrechts – Nachsorge“ der LAWA-Abfassung [16] hingewiesen.

Weiterhin werden die Ergebnisse der Grundwasserproben auf Grundlage, der im ALEX-Merkblatt 02 festgesetzten oPW-Wasserwerten bewertet [8].

4.3 Zusammenstellung der Schadstoffsituation

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen wurde 2022 aus gutachtlicher Sicht folgendes festhalten:

Im direkten Umfeld des ehemaligen Öllagers wurden auch nach über 50 Jahren bis in eine Tiefe von ca. 2,20 m starke Untergrundbelastungen nachgewiesen. Die oPW3 für MKW und AKW wurden teilweise um ein Vielfaches überschritten (MKW: 9-fache; AKW: 86-fache). Auch in ca. 5 m westlicher Entfernung vom Schadensherd aus, lag in einer Tiefe zwischen 1,40 m und 2,20 m eine den oPW3 (für MKW) überschreitende Belastung vor.

Aufgrund der horizontalen und vertikalen Lage der Proben mit olfaktorischen Auffälligkeiten konnte davon ausgegangen werden, dass sich die Belastung, wie zu erwarten war, vom Schadensherd aus kegelförmig in den Untergrund ausgebreitet hat. Aufgrund der Tatsache, dass in der Probe RB 1 P 8 trotz aromatischem Geruch, chemisch keine MKW bzw. AKW nachgewiesen wurden, konnte davon ausgegangen werden, dass der Schadensbereich bis in eine Tiefe von ungefähr 2,50 m reichte. Die horizontale Eingrenzung der verunreinigten Fläche konnte durch die durchgeführten Untersuchungen nicht erfolgen. Die Abteufung weiterer Bohrungen wäre unter den vorliegenden örtlichen Gegebenheiten (Bestandsgebäude, Menge an Lagergegenständen, Nähe zum öffentlichen Verkehrsraum) jedoch sehr aufwendig und wurde vom Gutachter auch nicht als zielführend erachtet (Kosten – Nutzen). Es wird darauf hingewiesen, dass das Schadensereignis bereits über 50 Jahre zurück liegt und der zukünftige Eigentümer einer Teilsanierung bereits zugestimmt hat. Die Mobilität und damit verbunden die Bioverfügbarkeit und die Abbaubarkeit der MKW sinken mit zunehmendem Alter des Schadens [ALEX13, 8]. Die belasteten Horizonte, lassen sich zudem durch ihren auffälligen aromatischen Geruch leicht identifizieren. Dies erleichtert die gutachterliche Begleitung der Sanierung.

In keiner der 5-Zoll Messstellen (GWM 1 bis GWM 3) wurden MKW bzw. AKW in den Grundwasserproben nachgewiesen.

Die Proben aus den Grundwassermessstellen GWM 4 und GWM 5 wiesen Konzentrationen an AKW (inkl. MTBE) auf. In der Probe GWM4P1 wurde der GFS-Wert bzw. oPW für die Summe AKW überschritten. Die alten 2-Zoll Grundwassermessstellen GWM 4 und GWM 5 befinden sich jedoch im Schadensherd selbst und können demnach nicht als charakteristische Abstrommessstellen gelten. Es wird außerdem darauf hingewiesen, dass diese Wasserproben einen hohen Anteil an Trübstoffen aufwiesen, was zu nicht-repräsentativen Überbefunden führen kann [17]. Zudem konnten nur relative geringe Wassermengen entnommen werden, bevor die Messstellen leerließen. Daher konnte das hydraulische Kriterium nicht berücksichtigt werden.

Zu berücksichtigen ist auch, dass ein vorheriges Leerpumpen der Messstellen nicht möglich war und daher das entnommene Wasser über mehrere Tage in den Pegeln stand und die Schadstoffe sich anreichern konnten.

4.4 Gefährdungsbeurteilung – relevante Wirkungspfade

Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)

Nach Kenntnisstand im Jahr 2022 ist für die aktuellen Gegebenheiten in den untersuchten Bereichen **keine Gefährdung im Wirkungspfad Boden-Mensch** (direkter Kontakt) zu besorgen. Die Untersuchungsfläche ist weitestgehend versiegelt (Beton), so dass ein Kontakt kommen mit den belasteten Schichten unwahrscheinlich ist. Jedoch ist während **Erdarbeiten** ein menschlicher Kontakt zu den belasteten Schichten gegeben, so dass eine **Gefährdung** im Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) unter diesen Umständen **zu besorgen** ist. Es sind gesonderte Arbeitsschutzmaßnahmen nach TRGS 524 zu ergreifen. Dazu wird auf das Kapitel 5 verwiesen.

Wirkungspfad Boden – Mensch (inhalative Aufnahme)

Auch im **Wirkungspfad Boden – Mensch (inhalative Aufnahme)** ist bei Kenntnisstand im Jahr 2022 **keine Gefährdung** zu besorgen. Auch hier wirkt sich der hohe Versiegungsgrad positiv aus. Während Sanierungs- bzw. Baumaßnahmen ist aufgrund der hohen AKW-Konzentrationen eine Gefährdung zu besorgen und es sind Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 524 zu ergreifen.

Wirkungspfad Boden – Wasser

Aufgrund der vorliegenden Untersuchungen ist eine Gefährdung im Wirkungspfad Boden – Grundwasser nicht vollkommen auszuschließen. Trotz möglicher Überbefunden in den Proben GWM4P1 und GWM5P1 lassen diese Ergebnisse die Besorgung einer Gefährdung zu. Besonders bei Veränderungen der Grundwasserfließrichtung bzw. der Lage des Grundwasserspiegels. Da in den repräsentativeren Proben aus den Messstellen GWM 1 bis GMW 3 keine MKW bzw. AKW nachweisbar waren sowie der Tatsache, dass der belastete Untergrund versiegelt (Beton) ist, ist jedoch derzeit von einem eher kleinräumigen Eintrag und daher einem geringen Risiko auszugehen.

Mit der geplanten Entsieglung wird sich das Gefährdungspotential erstmal deutlich erhöhen. In diesem Fall kann das Niederschlagswasser ungehindert in den Untergrund im Hauptschadensbereich eindringen. Die Schadstoffe werden dann durch das Sickerwasser mobilisiert und vermehrt in das Grundwasser verfrachtet. Durch die geplanten Baumaßnahmen wird die Fläche allerdings wieder versiegelt und das Gefährdungspotential sinkt erneut deutlich.

Bodenluft

Auf Grundlage der Analyseergebnisse ist nach Kenntnisstand im Jahr 2022 eine **Gefährdung** der **Bodenluft zu besorgen**.

Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze

Die Beurteilung des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze wurde im vorliegenden Fall nicht behandelt. Sollte dieser Wirkungspfad zukünftig von Bedeutung sein, ist er neu zu untersuchen und zu bewerten.

5 Sanierungskonzept

5.1 Auswahl Sanierungsmethode

Bei Vorliegen eines oberflächennahen Schadensherdes ist eine lokale Auskofferung der kontaminierten Bodenkubatur und somit die Sanierung der Schadensquelle das vorzuziehende Mittel der Wahl. Im vorliegenden Fall erfolgt die Sanierung bis in den Grundwasserschwankungsbereich (zwischen 226,77 m üNN und 227,30 müNN).

Im Idealfall ergibt sich im Resultat eine vollständige Sanierung der Bodenbelastungen. Durch entsprechende Sohlfreimessungen und Freimessungen der Grubenwände auf die entsprechenden Parameter wird die Wirksamkeit dieser Maßnahme nachgewiesen.

Um die Entwicklung der Schadstoffgehalte im Grundwasser während und nach der Sanierungsmaßnahme zu überwachen, bleiben die im Plangebiet installierten Grundwassermessstellen installiert. Es erfolgt ein temporäres Grundwassermonitoring vor, während und nach der Sanierungsmaßnahme. In Abstimmung mit der zuständigen Behörde, wird in Abhängigkeit der Ergebnisse entschieden, ob ein fortlaufendes Monitoring erforderlich ist oder die Messstellen rückgebaut werden können.

5.2 Sanierungsmaßnahmen und Sanierungsbereiche

Allgemein gilt, dass alle Erdbau- und Sanierungsarbeiten gutachterlich zu begleiten und zu dokumentieren sind.

Es ist geplant, die Fläche komplett zu entsiegeln, belasteten Boden bis zum Erreichen des Grundwasserschwankungsbereiches (bis ca. 2,50 m uGOK) auszubauen und zu entsorgen. Der Sanierungsbereich wird im Süden durch die Lage der öffentlichen Verkehrsflächen begrenzt. Nach Aussagen des Investors (Herrn Neupert) soll im südlichen Bereich auch ein Teil des Gehwegs und der Straße erneuert werden, so dass großflächiger ausgehoben werden kann, was die Gefahr von verbleibenden Restbelastungen reduziert. Die nördlichen, östlichen und westlichen Grenzen konnten durch die aktuellen Erkundungen nicht definiert werden. Durch MKW und AKW belastete Bodenschichten können jedoch gut durch einen auffälligen aromatischen Geruch identifiziert werden.

Die zu sanierenden Flächen sind relativ eben (229 m üNN). Um zu gewährleisten, dass sanierte Areale nicht durch verunreinigtes Oberflächenwasser rekontaminiert werden, muss mit der Sanierung immer vom höchsten Punkt der Fläche begonnen werden. Bei den Erdarbeiten und im Zuge der Entsiegelung ist darauf zu achten, dass kein künstliches Gefälle entsteht und es zu zusätzlichen Schadstoffeinträgen in unbelastet oder breites sanierte Bereiche kommt. Dementsprechend müssen entsiegelte Bereiche umgehend ausgebaut bzw. vor Witterungseinflüssen (z.B. durch Folienabdeckung) geschützt werden. Der Aushubboden ist gemäß den Vorgaben der Fachbauleitung schichtweise abzutragen und in vorgegebenen Chargen einzulagern. Von den Aushubflächen werden seitens des Gutachters sogenannte Freimeßungsproben entnommen, bevor die Flächen mit einer Folienabdeckung gesichert werden. Erst hiernach kann mit der Entsiegelung des nächsten Abschnitts begonnen werden.

Die Wiederverfüllung der Flächen mit unbelastetem Boden darf erst nach Freigabe durch die zuständige Behörde und der Bauleitung durchgeführt werden.

Die Planung sieht eine baubegleitende Sanierung der Fläche vor.

Zur Überwachung des Grundwassers sowie der Bewertung des Sanierungserfolges verbleiben die 5-Zoll Grundwassermessstellen (Brunnen) auch während der Maßnahmen im Plangebiet.

Bei der Sanierungsmaßnahme handelt es sich um **Arbeiten im kontaminierten Bereich**, weshalb vor Aufnahme der Tätigkeiten ein **Arbeits- und Sicherheitsplan** gemäß TRGS 524 zu erstellen ist. Dieser ist im vorliegenden Fall von besonderer Bedeutung, da gemäß Analyseergebnisse sehr hohe Konzentrationen an aromatischen, leichtflüchtigen Schadstoffen vorliegen und Wohnbebauung direkt an den Sanierungsbereich angrenzen.

5.3 Schutz- und Sanierungsziele

Ziel der Sanierung ist die Beseitigung aller Bodenverunreinigungen zum Schutz des Grundwassers sowie eine Weiternutzung zu den im Bebauungsplan festgelegten Zwecken.

In Bezug auf die Sanierung der Untergrundverunreinigungen werden Sanierungsziele angestrebt, die gewährleisten, dass

- a.) keine Migration von Schadstoffen in der ungesättigten und der gesättigten Zone in umweltrelevanten Größenordnungen stattfindet,
- b.) den zukünftigen Grundstückseigentümern im Rahmen der Bebauung und Nutzung ihrer Grundstücke keine Nachteile oder Gefahren durch im Untergrund verbliebene Verunreinigungen entstehen.

Nach Abschluss der Sanierungsmaßnahmen soll den für Boden- und Gewässerschutz zuständigen Behörden dokumentiert werden, dass von dem Gelände auch in Zukunft keine Gefahr für die Schutzgüter „Mensch“, „Boden“ und „Grundwasser“ ausgeht. Auch ggf. verbleibende Restbelastungen sind zu erfassen.

Für das Untersuchungsgelände wird generell die länderspezifischen Zielebene „Quasi natürlich“ bzw. „nicht mehr natürlich, aber ohne Funktionsstörung“ angestrebt [8], da wasserwirtschaftliche Belange, hier Grundwasser, betroffen sind.

Im ALEX-Merkblatt 02 sind für die relevanten Wirkungspfade Sanierungs- und Prüfwerte für die Zielebene 1 festgehalten.

Obwohl im Sanierungsgebiet zukünftig Gewerbe vorgesehen ist, werden in Rücksprache mit der SGD Süd, Neustadt, die im ALEX-Merkblatt 02 festgehaltenen oSW1-Werte als Sanierungszielwert für die Bodensanierungen festgesetzt. Bei Einzelfallentscheidungen kann von den angegebenen Orientierungswerten abgewichen werden. Diese Einzelfallentscheidungen sind mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Die Beurteilung der Ergebnisse von Wasseruntersuchungen erfolgt gemäß Anhang 2 Nr. 3.2 Buchst. e) der BBodSchV anhand der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) aus dem Wasserrecht [16].

Da die Überschreitung der GFS-Werte nur ein Bewertungsfaktor bei der Beurteilung der Nachteiligkeit einer Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit ist, löst ein festgestelltes Erreichen oder Überschreiten der GFS-Werte im Grundwasser durch eine bereits eingetretene Immission noch kein Präjudiz bei der Beurteilung aus, ob Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind. Hierbei verbleibt den Vollzugsbehörden ein Ermessensspielraum bei der Gesamteinschätzung der Situation. Der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz ist zu beachten [16]. Es wird auf das Kapitel 3.3 „Gefahrenbeurteilung und Gefahrenabwehr im Anwendungsbereich des Bodenschutzrechts – Nachsorge“ der LAWA-Abfassung [16] hingewiesen.

Im ALEX-Merkblatt 02 sind weiterhin Orientierungswerte für die Bewertung von Grundwasser festgehalten (oPW).

Bei der Sanierung wird davon ausgegangen, dass wenn die Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt wurden und das belastete Grundwasser abgeflossen ist, keine weiteren Schadstoffe mehr ins Grundwasser gelangen und so das Grundwasser als saniert angesehen werden kann.

Der Analyseumfang der Bodenproben wird auf die, bei diesem Projekt nachgewiesenen Parameter AKW und MKW festgesetzt.

In Rücksprache mit der SGD Süd, werden die Grundwasserproben gemäß dem Parameterumfang der ALEX 01 Stufe 2 analysiert. So können auch die übrigen gängigen Schadstoffe, welche potenziell im Untergrund des Altstandorts bzw. im Bereich des Heizölschadens vorliegen, erfasst werden.

5.4 Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)

Kohlenwasserstoffe sind wesentliche Bestandteile des Erdöls und werden durch Raffination als Fraktionen unterschiedlicher Siedebereiche daraus isoliert. Die einzelnen Fraktionen sind als Benzine, Kerosine, Dieselöle, Heizöle, Schmieröle, Paraffine und Ceresin im Handel. Im reinen Zustand sind Kohlenwasserstoffe farblos. Sie sind mit Wasser nicht mischbar, jedoch in geringem Umfang darin löslich. Ihre Dichte liegt deutlich unter der des Wassers. Die flüssigen Kohlenwasserstoffe sind brennbar oder sogar leicht entzündlich. Im Boden besitzen Kohlenwasserstoffe eine nicht unerhebliche Mobilität. Aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften können Kohlenwasserstoffe zwar nicht zur Grundwassersohle absinken, durch ihre – wenn auch geringe - Löslichkeit das Grundwasser jedoch erheblich verunreinigen [29]. Flüssige Mineralöl-Halbfertigprodukte sind als krebserzeugend und stark wassergefährdend gekennzeichnet. Häufiger und langzeitiger Hautkontakt (chronische Toxizität) kann, besonders bei empfindlichen Personen, Reizungen und Entzündungen hervorrufen, wobei diese Wirkung hauptsächlich den Additiven und Verunreinigungen zugeschrieben wird [29].

5.5 Aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW)

Bei Untersuchungen auf AKW werden die BTEX (Benzol, Toluol, Xylol und Ethylbenzole) sowie die Testbenzine analysiert.

BTEX-Aromaten sind brennbare, farblose Flüssigkeiten mit einem häufig als "aromatisch" beschriebenen Geruch. BTX-Aromaten wurden und werden als Löse- und Entfettungsmittel eingesetzt und sind im Boden und Grundwasser sehr mobil [30]. Benzol und Toluol können über die Atemwege sowie der Haut aufgenommen werden und die Lunge, Leber, Niere und Nervensystem schädigen. Testbenzine sind als Flüssigkeit und Dampf entzündbar. Sie können bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein. Sie können Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen und bei wiederholter oder längerer Exposition Organe schädigen [30].

5.6 Arbeits- und Umgebungsschutz

Bei den Rückbau- und Sanierungsarbeiten sind alle erforderlichen Gesetze und Regelwerke in ihrer aktuellen Version zu berücksichtigen. Die Maßnahmen sind nach dem aktuellen Stand der Technik auszuführen.

Bei den Sanierungsmaßnahmen handelt es sich um „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (TRGS 524). Während der Arbeiten muss dauerhaft ein Schutz der Arbeitnehmer und der Umgebung gewährleistet sein.

Entsprechende Regelungen zum Arbeits- und Umgebungsschutz (Gesundheitsschutz) finden sich u.a. in den folgenden Regelwerken. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- ⇒ Verordnung über Sicherheit und Gesundheit auf Baustellen (Baustellenverordnung – BauStellV)
- ⇒ Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV)
- ⇒ Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV)
- ⇒ Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz - KrW-/AbfG)
- ⇒ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV). Artikel 1 V. v. 09.07.2021 BGBl. I S. 2598 (Nr. 43); zuletzt geändert durch Artikel 1 V. v. 13.07.2023 BGBl. 2023 I Nr. 186. Geltung ab 01.08.2023
- ⇒ Unfallverhütungsvorschrift BGV A1 „Grundsätze der Prävention“
- ⇒ DGUV Regel 101-004 „Kontaminierte Bereiche“
- ⇒ Technische Richtlinien Gefahrstoffe (TRGS):
- TRGS 420: Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz
- TRGS 440: Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen am Arbeitsplatz
- TRGS 524: Sanierung und Arbeiten im kontaminierten Bereich
- TRGS 540: Sensibilisierende Stoffe
- TRGS 900: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz - Luftgrenzwerte
- TRGS 905: Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe
- TRGS 907: Verzeichnis sensibilisierender Stoffe

5.7 Freimeßung

Die Baugrubenfreimeßung erfolgt gemäß dem ALEX-Merkblatt 16.

Zur Erkundung der noch vorhandenen Belastungen bzw. zum Nachweis der Einhaltung der Sanierungszielwerte werden seitens der beauftragten Fachbauleitung Proben von Baugruben entnommen (Handschürfe) und auf die maßgebenden Parameter untersucht. Vor Beginn der Probenahme wird die zu untersuchende Fläche mittels eines Rasterfeldes in gleich große Parzellen aufgeteilt. Das Freimeßungsraster wird zunächst auf 5 m festgesetzt und ggf. den örtlichen Bedingungen angepasst. Es wird aus den obersten Bodenschichten (bis in eine Tiefe von ca. 5 cm) eine Mischprobe bestehend aus 20 Einzelproben bzw. eine Einzelprobe (Analyse auf leichtflüchtige Verbindungen) hergestellt und chemisch analysiert. Bei Überschreitungen der Sanierungszielwerte sollten die Analyseergebnisse als „Zwischenmessungen“ angesehen werden.

5.8 Entsorgung

Der abfallrechtlichen Einstufung geht eine Deklarationsanalytik der Abfallstoffe voraus. Diese werden in Haufwerken (unbelasteter Aushub) bzw. abdeckbaren Containern (belasteter Aushub) gelagert.

Der Analyseumfang richtet sich nach den Vorgaben der jeweiligen Entsorger bzw. der Behörden (aus heutiger Sicht EBV und DepV). Gegebenenfalls sind die Analyse des Brennwertes bzw. AT4 sowie der Säureneutralisationskapazität notwendig.

Eine Deklarationsanalytik wird von den meisten Entsorgern alle 500 bis 1.000 m³ verlangt.

6 Abschließende Hinweise

Auf dem beprobten Grundstück liegen nach den Analyseergebnissen aus 2022 Schadstoffbelastungen an MKW und AKW vor.

Eine **Gefährdung** des Wirkungspfades **Boden – Mensch** ist nach Kenntnisstand im Jahr 2022 (vorhandener Versiegelung) **nicht zu besorgen**, ergibt sich jedoch im Zuge von Baumaßnahmen. Aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse ist eine Gefährdung des Wirkungspfads Boden – Grundwasser nicht auszuschließen und eine Gefährdung der Bodenluft gegeben. Während der Entsieglung im Zuge des Rückbaus der Bestandsgebäude, erhöhen sich die Gefährdungspotentiale zunächst.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass durch die Sanierungen ein Großteil des belasteten Bodens und damit die Schadensquelle entfernt wird. Im Süden ist der Sanierungsbereich jedoch durch die Pirmasenser Straße begrenzt, wonach evtl. Restbelastungen im oberflächig versiegelten Untergrund verbleiben werden. Ein temporäres Grundwassermanagement (vor, während und nach der Sanierungs- bzw. Baumaßnahmen) sowie eine Freimessung der Sanierungsgruben weisen den Sanierungserfolg nach. Vor Beginn der Maßnahme ist ein Arbeit- und Sicherheitsplan gemäß TRGS 524 zu erstellen.

Alle Sanierungs- und Erdbauarbeiten sind gutachterlich zu begleiten und zu dokumentieren.

Ist für die Untersuchungsfläche eine Nutzungsänderung vorgesehen oder sind zukünftig andersartige Baumaßnahmen geplant, empfiehlt sich eine Neubewertung.

Bei Aushubarbeiten anfallendes Material ist zur Überprüfung der Zulässigkeit der Verwertung oder Deponierung auf die Parameter gemäß EBV (Bodenmaterial und Baggergut) bzw. Deponieverordnung zu analysieren und zu bewerten.

Es wird erneut darauf hingewiesen, dass das Schadensereignis bereits über 50 Jahre zurück liegt. Das Plangebiet weist zukünftig einen sehr hohen Versiegungsgrad auf, welcher das Einsickern von Wasser verhindert (Anlage 1.5).

7 Schlussbemerkungen

An dieser Stelle ist der Hinweis angebracht, dass die Proben naturgemäß punktuellen Aufschluss über die Belastungssituation stichprobenartig wiedergeben. Die räumliche Interpretation und die aus den Prüfgegenständen abgeleiteten, verallgemeinernden Aussagen sind entsprechend zu betrachten.

Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit, Ausbildung und Belastungsgrad zwischen den Aufschlusspunkten können nicht ausgeschlossen werden.

Wird im Zuge von Erdarbeiten sensorisch auffälliges Material (Farbe, Geruch, Zusammensetzung,...) berührt, so ist umgehend der Gutachter hinzuziehen.

Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlauslegung ist der Gutachter heranzuziehen.

ICP Ingenieurgesellschaft Prof. Czurda und Partner mbH



Frank Neumann
 (Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.
 Christine Gronz
 (Dipl.-Geogr.)